

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-313883  
 (43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.CI.

G02F 1/1333  
 G09F 9/313  
 G09G 3/36  
 H01J 17/49

(21)Application number : 07-138705

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 12.05.1995

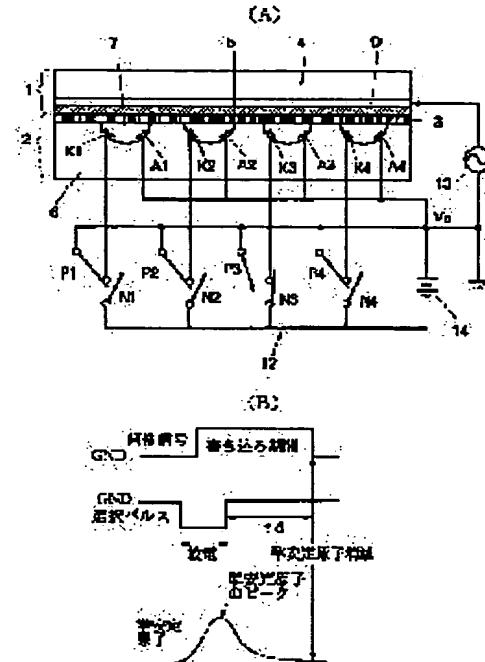
(72)Inventor : MIYAZAKI SHIGEKI

## (54) PLASMA ADDRESS DISPLAY PANEL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the image signal writing of display cells by improving the discharge state of plasma cells.

CONSTITUTION: This plasma address display panel has a laminated structure obtd. by superposing the plasma cells 2 having discharge channels 7 in a row form and the display cells 1 having signal electrodes D in a column form on each other. These discharge channels 7 consist of a hermetically sealed gaseous compsn. and a pair of discharge electrodes A, K which generate plasma discharge by ionizing the gaseous compsn. The gaseous compsn. consists essentially of gaseous impurities and contains trace components other than these impurities, thus making it possible to adjust the decay time before the particles excited to a metastable state by the plasma discharge restore the base state. The gaseous compsn. is added with the trace components in such a manner that the decay time attains a range of 1 to 15 $\mu$ s. The inert gas of the essential component is selected from He, Ne, Ar, Kr and Xe. The trace components are selected from H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3307161

[Date of registration] 17.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

~~BEST AVAILABLE COPY~~

特開平8-313883

(43)公開日 平成8年(1996)11月29日

| (51)Int.Cl*    | 識別記号 | 序内整理番号  | F I            | 技術表示箇所 |
|----------------|------|---------|----------------|--------|
| G 0 2 F 1/1333 |      |         | G 0 2 F 1/1333 |        |
| G 0 9 F 9/313  |      | 7426-5H | G 0 9 F 9/313  | E      |
| G 0 9 G 3/36   |      |         | G 0 9 G 3/36   |        |
| H 0 1 J 17/49  |      |         | H 0 1 J 17/49  | K      |

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平7-138705  
 (22)出願日 平成7年(1995)5月12日

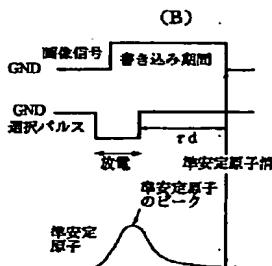
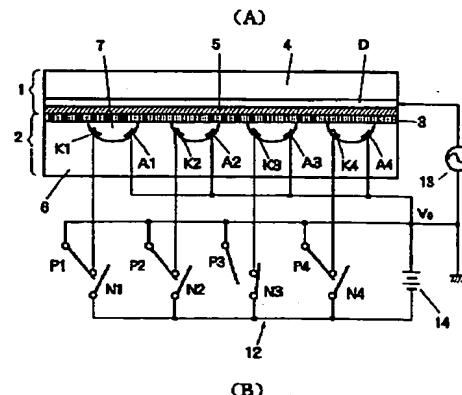
(71)出願人 000002185  
 ソニー株式会社  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号  
 (72)発明者 宮崎 滋樹  
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
 一株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 鈴木 晴敏

## (54)【発明の名称】 プラズマアドレス表示パネル

## (57)【要約】

【目的】 プラズマセルの放電状態を改善して表示セルの画像信号書き込みを容易にする。

【構成】 プラズマアドレス表示パネルは行状の放電チャネル7を備えたプラズマセル2及び列状の信号電極Dを備えた表示セル1を互いに重ねた積層構造を有する。放電チャネル7は密封された気体組成物と、気体組成物をイオン化してプラズマ放電を発生する一対の放電電極A, Kとからなる。気体組成物は不純物ガスを主成分とし、それ以外の微量成分を含有しており、プラズマ放電で準安定状態に励起した粒子が基底状態に戻るまでのディケイ時間を調整可能にする。気体組成物はディケイ時間が $1\mu s$ ~ $15\mu s$ の範囲となる様に微量成分が添加されている。主成分の不活性ガスはHe, Ne, Ar, Kr及びXeから選択される。微量成分はH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>及びN<sub>2</sub>から選択される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 行状の放電チャネルを備えたプラズマセル及び列状の信号電極を備えた表示セルを互いに重ね合わせた積層構造を有し、

前記放電チャネルは密封された気体組成物と、該気体組成物をイオン化してプラズマ放電を発生する放電電極とからなり、

前記気体組成物は不活性ガスを主成分とし、それ以外の微量成分を含有しており、プラズマ放電で準安定状態に励起した粒子が基底状態に戻るまでのディケイ時間を調整可能にする事を特徴とするプラズマアドレス表示パネル。

【請求項2】 前記気体組成物は、ディケイ時間が $1\mu s$ ～ $15\mu s$ の範囲とする様に微量成分が添加されている事を特徴とする請求項1記載のプラズマアドレス表示パネル。

【請求項3】 前記主成分は $H_e$ ,  $Ne$ ,  $Ar$ ,  $Kr$ 及び $Xe$ から少なくとも一種選択され、前記微量成分は $H_2O$ ,  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ 及び $N_2$ から少なくとも一種選択される事を特徴とする請求項1記載のプラズマアドレス表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は表示セルとプラズマセルとを重ねた積層構造を有するプラズマアドレス表示パネルに関する。より詳しくは、表示セルのアドレッシングに用いるプラズマセルに封入されるイオン化可能な気体の組成に関する。

【0002】

【従来の技術】 プラズマアドレス表示パネルは例えば特開平1-217396号公報に開示されている。図2に、プラズマアドレス表示パネルの一般的な構成を示す。図示する様に、電気光学物質層である液晶層101と放電チャネル102とが、ガラス等からなる薄い誘電体シート103を介して隣接配置されている。放電チャネル102は、ガラス基板104に対し互いに平行な複数の溝105を形成して設ける。ガラス基板104と誘電体シート103は互いに気密封止され、プラズマセルを構成する。気密封止された溝105にはイオン化可能な気体が封入されている。又、各溝105には互いに平行な一対の放電電極106, 107が設けられており、これら電極106, 107が放電チャネル102内の気体をイオン化して放電プラズマを発生する為のアノードA及びカソードKとして機能する。例えば、電極106はカソードとして機能し、電流制限抵抗を介して走査回路(図示せず)の出力トランジスタに接続される。又、電極107はアノードとして機能し、共通に接地される。一方、液晶層101は誘電体シート103とガラス基板108とによって挟持されており、表示セルを構成する。ガラス基板108の内表面には信号電極Dが形成

されている。この透明な信号電極Dは列方向に沿って配列され、行方向に沿って配列した放電チャネル102と直交しており、これらの交差部分が各画素に対応している。

【0003】 図3は画素を2個だけ切り取って示した模式図である。この図においては、理解を容易にする為に2本の信号電極D1, D2と1本のカソード電極K1と1本のアノード電極A1のみが示されている。個々の画素204は、信号電極(D1, D2)と、液晶層301と、誘電体層303と、放電チャネルとからなる積層構造を有している。液晶層301、誘電体層303は各々図2の液晶層101、誘電体シート103と対応している。放電チャネルはプラズマ放電中には実質的にアノード電位に接続される。この状態で画素に画像信号を印加すると液晶層301、誘電体層303に信号電荷が書き込まれる。一方プラズマ放電が終了すると放電チャネルが絶縁状態に戻る為浮遊電位となり、書き込まれた信号電荷は各画素204に保持される。所謂サンプリングホールド動作が行なわれている。ここにおいて、個々の画素204の間には信号電極(D1, D2)が設けられていないのでプラズマ放電中においても絶縁状態となっている為、画素204の独立性は維持されている。従つて、放電チャネルは個々の画素204に設けられた個々のサンプリングスイッチとして機能するので、模式的にスイッチングシンボルS1を用いて表わされている。一方、信号電極(D1, D2)と放電チャネルとの間に挟持された液晶層301及び誘電体層303は、サンプリングキャバシタとして機能する。線順次走査に従ってカソード電極K1に選択パルスを印加すると、プラズマ放電が発生しサンプリングスイッチS1が導通状態になる。これと同期して、所定の書き込み期間中に画像信号を信号電極D1, D2に供給すると、サンプリングキャバシタに書き込まれ、信号電圧レベルに応じて各画素の輝度が制御される。サンプリングスイッチS1が非導通状態になった後も書き込まれた信号電圧はサンプリングキャバシタに保持され、プラズマアドレス表示パネルのアクティブマトリクス動作が行なわれる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 以上説明した様に、プラズマアドレス表示パネルでは、プラズマサンプリングスイッチが導通した状態で表示セルに所定の電圧の画像信号を書き込む事により表示を行なう。プラズマサンプリングスイッチの導通状態は放電チャネルのプラズマ放電により発生するイオンと電子に依存している。プラズマ放電により一部の粒子は準安定状態に励起してその後基底状態に戻る。放電チャネルのプラズマ放電が終了した後、この様な準安定原子は比較的長時間存在し、微量ではあるがイオンと電子を生成する。従つて、プラズマサンプリングスイッチは放電終了後でもしばらく導通状態を保っている。プラズマサンプリングスイッチが完全

に非導通状態に戻るのは、準安定原子が略完全に基底状態に復帰した時点である。この為、最終的に表示セルに書き込まれる信号電荷を決定するのは準安定原子が基底状態に戻るまでのディケイ時間である。一走査線当たりに割り当てられる画像信号の書き込み時間は、表示方式によって異なるが、大体  $1.7 \mu s \sim 3.3 \mu s$  程度である。一走査線に割り当てられた書き込み期間と準安定原子のディケイ時間（寿命）の対応がとれていないと、線順次走査に同期した画像信号の書き込みを完全にできない事になる。従って、準安定原子のディケイ時間は適当に短い事が望ましく、例えば  $5 \mu s$  程度が好ましい。しかしながら、従来はその4倍以上のディケイ時間を要していた。すると、表示駆動回路のセットアップタイムを含めると、一走査線に割り当てられる書き込み時間を超過する事になり、表示品位を損なっていた。

【0005】又、プラズマアドレス表示パネルではプラズマセル側のアノード電位を基準として表示セル側の信号電極に画像信号を供給する。従って、液晶層には誘電体シートを介して信号電圧が印加される為、通常の液晶パネルに比べると画像信号の電圧は10倍程度高く設定されている。従って、互いに隣り合う信号電極間に横方向の大きな電位差が生じ、液晶分子の配向が乱れる為、クロストークが生じていた。液晶層への電圧印加時間（即ち、書き込み期間）に比例してこのクロストークは悪化する。この点、準安定原子のディケイ時間が長いと、画像信号の印加時間も長くする必要があるので、クロストークが目立って表示品位劣化の原因となっていた。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題を解決する為以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかるプラズマアドレス表示パネルは基本的に、行状の放電チャネルを備えたプラズマセル及び列状の信号電極を備えた表示セルを互いに重ねた積層構造を有する。前記放電チャネルは密封された気体組成物と、該気体組成物をイオン化してプラズマ放電を発生する放電電極とからなる。特徴事項として、前記気体組成物は不活性ガスを主成分とし、それ以外の微量成分を含有しており、プラズマ放電で準安定状態に励起した粒子（準安定原子等）が基底状態に戻るまでのディケイ時間（寿命）を調整可能にする。好ましくは、前記気体組成物はディケイ時間が  $1 \mu s \sim 1.5 \mu s$  の範囲となる様に、微量成分が添加されている。具体的には、前記主成分は  $H_e$ ,  $N_e$ ,  $A_r$ ,  $K_r$  及び  $X_e$  から少なくとも一種選択され、前記微量成分は  $H_2$ ,  $O$ ,  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  及び  $N_2$  から少なくとも一種選択される。

#### 【0007】

【作用】本発明によれば、放電チャネルに密封される気体組成物は不活性ガスを主成分とし、それ以外の微量成分を添加する事により、準安定原子のディケイ時間を自由に調整できる。例えば、不活性ガスに対して  $H_2$ ,  $O$ ,

$H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2$  等の微量成分を所定量だけ添加すると、ディケイ時間を  $1 \mu s \sim 1.5 \mu s$  の間に設定できる。これにより、準安定原子のディケイ時間が従来に比し十分短縮化でき、一走査線に割り当てられる書き込み期間内に十分の信号電荷を液晶層に注入可能である。又、ディケイ時間の短縮化に伴なって実際に液晶層に信号電圧を印加する時間を短くでき、従来問題となっていた隣接信号電極間に発生するクロストークも抑制可能である。

#### 【0008】

【実施例】以下図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。図1は本発明にかかるプラズマアドレス表示パネルの構成及び動作を示す模式図である。

(A) に示す様に、本プラズマアドレス表示パネルは、表示セル1とプラズマセル2とを中間の誘電体シート3を介して互いに一体的に積層したフラット構造を有している。表示セル1は上側のガラス基板4を用いて構成されており、誘電体シート3に対して所定の間隙を介して接合されている。この間隙内には液晶層5が封入充填されている。又、ガラス基板4の内表面には列方向に沿ってストライプ状に形成された複数の信号電極Dが設けられている。一方、プラズマセル2は下側のガラス基板6を用いて構成されている。ガラス基板6の内表面には行方向に沿ってストライプ状に複数の溝7が形成されている。この溝7は信号電極Dと直交していると共に、その内部には各々アノード/カソード電極対  $A_1/K_1$ ,  $A_2/K_2$ ,  $A_3/K_3$ ,  $A_4/K_4$  が設けられている。各溝7は誘電体シート3により密閉されており、個々に分離した放電チャネルを構成する。その内部にはイオン化可能な気体組成物が封入されている。本発明の特徴事項として、この気体組成物は不活性ガスを主成分とし、それ以外の微量成分を含有しており、プラズマ放電で準安定状態に励起した粒子（準安定原子等）が基底状態に戻るまでのディケイ時間（寿命）を調整可能にする。この気体組成物は、ディケイ時間が  $1 \mu s \sim 1.5 \mu s$  の範囲となる様に、微量成分が添加されている。前記主成分は  $H_e$ ,  $N_e$ ,  $A_r$ ,  $K_r$  及び  $X_e$  等の不活性元素から少なくとも一種選択されている。又、微量成分は  $H_2$ ,  $O$ ,  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$  及び  $N_2$  から少なくとも一種選択されている。

【0009】引き続き(A)を参照して、本発明の理解を容易にする為、プラズマアドレス表示パネルの駆動回路構成を簡潔に説明する。各信号電極Dには表示駆動回路13には接続されており、所望の画像信号を印加する。本例では図の理解を容易にする為、表示駆動回路13は信号源として模式的に表わしており、所定の基準電位  $V_o$  に接地されている。一方各アノード/カソード電極対  $A_1/K_1$ ,  $A_2/K_2$ ,  $A_3/K_3$ ,  $A_4/K_4$  にはプラズマ駆動回路12が接続されており各放電チャネルのカソード電極に選択パルスを印加して順次走査を行な

う。この為に定電流源1~4が設けられている。又、各放電チャネルに対応して相補型スイッチP1/N1, P2/N2, P3/N3, P4/N4が設けられている。図示の状態では、3番目の放電チャネルが選択されており、残りの放電チャネルは非選択状態にある。非選択の放電チャネルのカソードは基準電位（アノード電位）V<sub>a</sub>に接続される。一方、選択状態ではカソードに選択パルスが印加され、放電チャネル内に封入された気体組成物がイオン化され、プラズマ放電が発生する。

【0010】(B)は(A)に示したプラズマアドレス表示パネルの動作状態を表わす波形図である。放電チャネルのカソード電極に選択パルスが印加されるとプラズマ放電が発生し、選択パルスを解除するとプラズマ放電も終了する。プラズマ放電中準安定原子が生成され、選択パルスの立ち下がり時点では準安定原子はピークに達する。その後、ディケイ時間τ<sub>d</sub>を経過すると、準安定原子は消滅する。一方、画像信号は各走査線（放電チャネル）に割り当てられた書き込み期間で信号電極に印加される。書き込み期間の初期は放電チャネルのプラズマ放電中に設定され、書き込み期間の終期は略ディケイ時間τ<sub>d</sub>と一致している。本発明では、不活性ガスを主成分としそれ以外の微量成分を含有した気体組成物をプラズマガスとして用いており、プラズマ放電で発生する準安定原子のディケイ時間τ<sub>d</sub>を調整可能にしている。これにより、画像信号の書き込み期間も自在に設定可能であり、様々な表示モードにプラズマアドレス表示パネルを対応させる事ができる。例えば、ディケイ時間τ<sub>d</sub>を短縮する事により、高速線順次走査が行なわれるHDTV等にも対応可能である。さらに、ディケイ時間τ<sub>d</sub>の短縮により画像信号の印加時間を短くできる為、従来問題となっていた信号電極間のクロストークも軽減可能である。

【0011】以下、本発明の基になった実験について詳細に説明する。プラズマアドレス表示パネルのプラズマセルに発生する準安定原子のディケイ時間を測定したところ、プラズマセルに封入される気体の不純物ガス濃度と相関がある事が明らかになった。即ち、プラズマセルを組み立てた後気体を封入する前の処理としてセル内部を排気する。この排気時間を長くするに伴なってディケイ時間も長くなる傾向にある。例えば、気体種としてHe (1%)の不活性ガス混合物を用いた場合、室温で排気した直後に封入すると、ディケイ時間はおよそ0 μsであった。これに対し、7時間排気した後に気体を封入するとディケイ時間は2 μsになる。13時間排気後では5 μsとなった。この間、プラズマセルに残留していた不純物ガスの濃度変化を質量分析計で追跡すると、ディケイ時間の増大化と共に、H<sub>2</sub>OとN<sub>2</sub>の分圧が減少しており、その他の不純物ガス種についてはディケイ時間と相関のある変化はなかった。従って、ディケイ時間の短縮化に寄与している微量成分は、H<sub>2</sub>OあるいはN<sub>2</sub>であると考えられる。又、プラズマ放電でH<sub>2</sub>Oの解離が生じる可能性があり、H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>もディケイ時間と相関していると考えられる。特に、残留不純物ガスの中で、H<sub>2</sub>Oは約80%の割合を占めており、2番目に多いN<sub>2</sub>の約6%と比べても非常に多く、支配的である。従って、H<sub>2</sub>Oがディケイ時間（準安定原子の寿命）に関与していると考えられる。又、セルを加熱して高温で排気すると、ディケイ時間が非常に長くなる。例えば、280°Cで排気した場合のディケイ時間は約20 μsであった。この時、温度上昇の過程で排出されるガスを質量分析計でモニタすると、H<sub>2</sub>Oが顕著であり、他にはCO<sub>2</sub>が出る事が確認された。従って、やはりH<sub>2</sub>Oが支配的であり、可能性としてCO<sub>2</sub>も含まれる。以上、準安定原子の寿命に相関があると考えられるガスは5種類あり、これらの濃度を制御する事でディケイ時間を調整できる。よって、He, Ne, Ar, Kr, Xe等の不活性ガスを主成分とするプラズマガスで、H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>を微量添加物として濃度制御する事により、ディケイ時間はおよそ0 μs～約20 μs以上まで制御する事が可能である。従って表示方式と駆動回路の要求に合わせて、最適なディケイ時間を設定する事が可能になり、結果として表示品位が向上する。前述した様に、長すぎるディケイ時間は表示品位の劣化を招くので、HDTVの1ライン走査時間等を考慮すると、ディケイ時間はおよそ1.5 μs以下である事が望ましい。又、ディケイ時間がプラズマ駆動回路のレスポンスより速くても、表示品位の劣化の原因になるので、あまり短くても不都合である。およそ1 μs以上である事が望ましい。以上、プラズマアドレス表示パネルのプラズマセル作成時に、排気温度及び排気時間の調整と、導入する不活性ガス中へのH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>等の混合により、不活性ガスを主成分としてH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>等を微量含み、準安定原子のディケイ時間が従来の20 μs以上から1～1.5 μsにまで短縮されたプラズマ放電ガスを使用する事で、表示品位の向上が図れる。

【0012】最後に、液晶セルをディテクタとして用いた準安定原子のディケイ時間の測定法について説明する。図1の(B)を参照すると、ディケイ時間の測定に際しては、表示セルの液晶に印加する画像信号として、液晶の透過率が飽和する電圧の半分の値を設定している。即ち、透過率の変化が最も急峻な電圧レベルを選んで測定感度を上げている。ここで、図1の(B)に示す様に、選択パルスの終了時から液晶に印加する画像信号の終了時までを変化させて、表示セルの透過率を測定する。画像信号の終了時を長い方から短い方に変化する過程で、所定の透過率変化の95%が得られる時の終了時（画像信号の立ち下がり時）をディケイ時間τ<sub>d</sub>とした。なお、画像信号は方形波を用い応答は十分速いものとした。

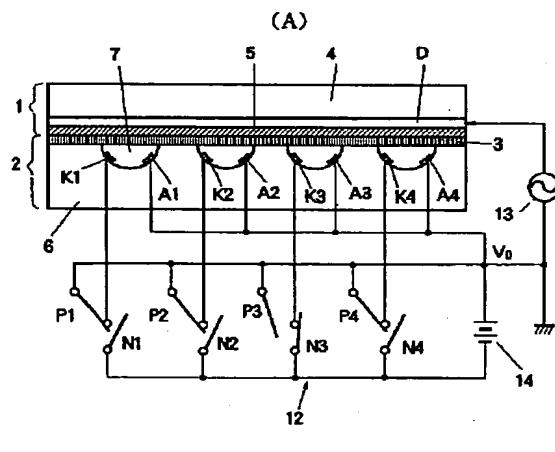
【0013】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、不活性ガスを主成分としそれ以外の微量成分を含有した気体組成物をプラズマガスとして用い、プラズマ放電で生じた準安定原子のディケイ時間を調整可能にした。即ち、プラズマ放電により生成する準安定原子の寿命を制御する事ができる。その結果、放電チャネルの線順次走査に同期して正しく画像信号を表示セルに書き込む事ができるので、表示品位が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるプラズマアドレス表示パネルの構成並びに動作を示す模式図である。

【図1】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**